

Sistem Otomasi Penghitungan Jumlah Penumpang Kendaraan Berbasis Internet of Things (IoT)

Harianto Wibowo^{1,a)}, Husni Ihsudha^{1,b)} dan Al Solskjaer^{1,c)}, N.S. Aminah^{1,e)},
M. Djamal^{1,f)}

¹Laboratorium Elektronika,
Kelompok Keilmuan Fisika Teoretik Energi Tinggi dan Instrumentasi,
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Bandung,
Jl. Ganesha no. 10 Bandung, Indonesia, 40132

^{a)} hariantowb@gmail.com

^{b)} husnihsudha@yahoo.co.id

^{c)} alsolkajer@gmail.com

^{e)} nina@fi.itb.ac.id

^{f)} mitra@fi.itb.ac.id

Abstrak

Pada penelitian ini telah dirancang sistem penghitungan jumlah penumpang kendaraan menggunakan dua buah sensor ultrasonik HC SR04. Dengan menggunakan Internet of Things (IoT), data hasil pengukuran diolah dan dikirim oleh NodeMCU ESP8266 ke ponsel sehingga didapatkan data jumlah penumpang secara real time yang dapat dipantau dari jarak jauh. Data dapat diakses melalui aplikasi Blynk pada ponsel bersistem operasi android. Didapatkan sistem sudah dapat berfungsi dengan baik dan memiliki akurasi 83 % untuk jarak benda 50 cm dan 100 % untuk jarak 30 cm. Adapun kendala yang dihadapi beberapa kali sistem mengalami disconnected.

Kata-kata kunci: Blynk, NodeMCU ESP8266, Real time, Sensor ultrasonik

PENDAHULUAN

Kebutuhan akan jasa transportasi telah menjadi kebutuhan dasar masyarakat oleh karenanya haruslah tersedia sistem transportasi yang handal dan terintegrasi. Salah satu alternatif moda transportasi yang ditawarkan adalah mobil otomatis. Mobil otomatis yang dimaksudkan adalah kendaraan yang dijalankan secara otomatis tanpa sopir, dalam hal ini termasuk mobil roda empat dan bus. Beberapa negara maju sudah mengaplikasikan teknologi ini seperti Singapura dan Amerika[1].

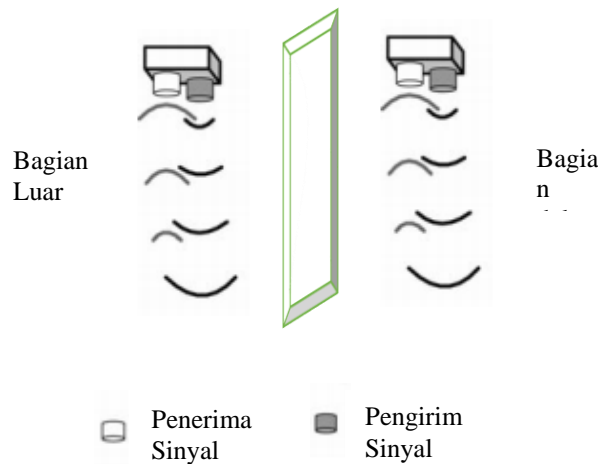
Untuk meningkatkan keamanan dibutuhkan sistem monitoring pada mobil otomatis yang difungsikan sebagai transportasi umum. Salah satunya adalah sistem *counting* dan monitoring jumlah penumpang yang ada di dalam mobil otomatis. Hal ini dilakukan untuk mencegah kelebihan muatan pada kendaraan.

Kami menggunakan sensor ultrasonik karena dipercaya sebagai teknologi yang paling tepat untuk mendeteksi objek yang bergerak dan paling sering digunakan untuk mendeteksi keluar-masuknya manusia [2,3]. Pertama, dapat bekerja secara *indoor* maupun *outdoor*, juga dalam keadaan terang maupun gelap. Kedua, tidak mengidentifikasi informasi individu, jadi dapat melindungi hak privasi. Ketiga, informasi yang diambil relatif simpel, jadi hanya membutuhkan proses dan peralatan yang sedikit.

Pada makalah ini, kami mencoba membuat suatu sistem *counting* dan monitoring jumlah penumpang pada mobil otomatis menggunakan sensor ultrasonik HC SR04 dan NodeMCU ESP8266 sebagai sistem *counting* dan aplikasi Blynk sebagai sistem monitoring.

METODOLOGI

Metode yang kami gunakan adalah menggunakan dua buah sensor ultrasonik HC SR04 yang bertujuan mendeteksi jumlah penumpang yang masuk dan keluar mobil. Hal ini bisa dilakukan dengan cara menempatkan salah satu sensor ultrasonik dibagian luar pintu dan yang lainnya dibagian dalam pintu mobil seperti pada Gambar 1. Sensor ultrasonik diletakkan di bagian samping pintu mobil, dengan begitu penumpang harus naik atau turun satu per satu agar bisa terdeteksi dengan akurat. Berdasarkan *datasheet* sensor ultrasonik HC SR04 memiliki jangkauan 2 cm hingga 400 cm [4]. HC SR04 memiliki dua buah transduser, satu berfungsi untuk mentransmisi sinyal gelombang, satu berfungsi untuk menerima sinyal gelombang.



Gambar 1. Skema alat untuk mendeteksi penumpang. Satu sensor diletakkan di dalam, satu diletakkan di luar

Kedua sensor ultrasonik dihubungkan ke NodeMCU ESP8266. Data dari sensor ultrasonik akan diolah di NodeMCU ESP8266 dengan program yang telah ditanamkan sebelumnya. Inti dari program yang terdapat pada NodeMCU ESP 8266 adalah mula-mula *count* sama dengan nol, jika sensor ultrasonik bagian luar mendeteksi benda terlebih dahulu maka *count* bertambah satu, begitu juga sebaliknya. Jika *count* sudah berjumlah lima, artinya sudah ada lima penumpang di dalam mobil.

Sistem monitoring dilakukan berbasis IoT (*Internet of Things*). Data jumlah penumpang (*count*) dapat diakses melalui aplikasi Blynk di *smartphone* berbasis Android. Blynk terhubung dengan NodeMCU ESP8266 menggunakan Wi-fi.

HASIL PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN

Dilakukan dua kali pengujian dengan jarak sensor ultrasonik dan objek yang berbeda. Pengujian pertama dilakukan dengan jarak 50 cm antara sensor ultrasonik dan objek yang melintas. Data hasil pengujian pertama terdapat dalam tabel berikut.

Tabel 1. Hasil pengujian sistem *counting* jumlah penumpang pada jarak 50 cm

Objek	Keterangan	Count
-	-	0
1	masuk	1
2	masuk	2
3	keluar	1
4	masuk	2
5	masuk	3
6	keluar	2
7	masuk	3
8	masuk	4

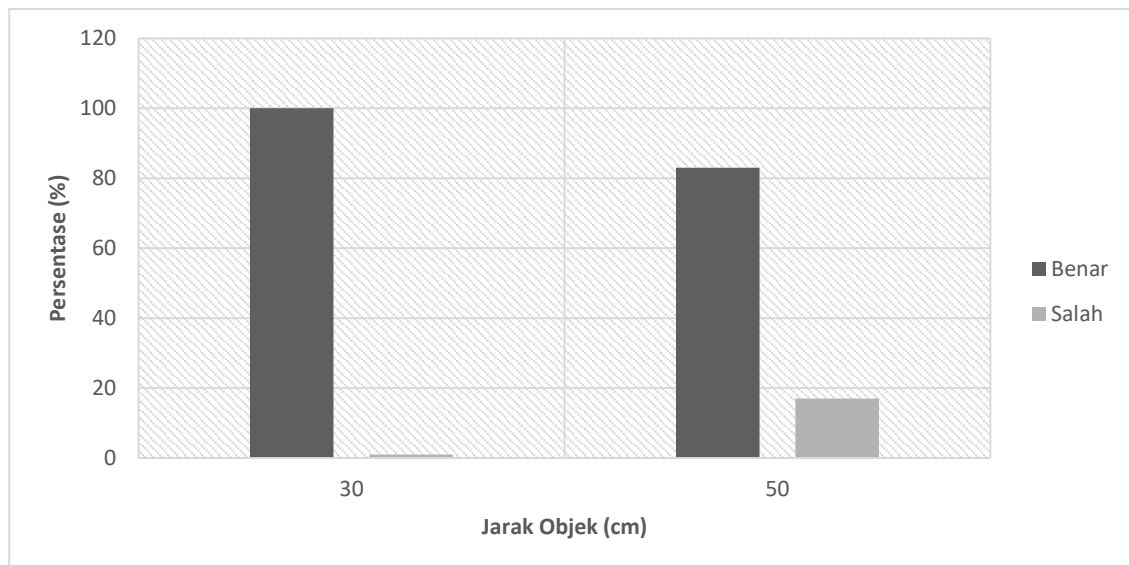
9	keluar	4
10	masuk	4
11	masuk	5
12	masuk	6

Kemudian dilakukan pengujian kedua dengan menempatkan sensor ultrasonik dengan objek berjarak 30 cm. Data hasil pengujian kedua terdapat dalam tabel berikut.

Tabel 2. Hasil pengujian sistem *counting* jumlah penumpang pada jarak 30 cm

Objek	Keterangan	Count
-	-	0
1	masuk	1
2	masuk	2
3	keluar	1
4	masuk	2
5	masuk	3
6	keluar	2
7	masuk	3
8	masuk	4
9	keluar	3
10	masuk	4
11	masuk	5
12	masuk	6

Dari data di atas kita bisa plot menjadi sebuah grafik. Berikut adalah grafik persentase akurasi pada objek berjarak 50 cm dan objek berjarak 30 cm dari sensor.



Gambar 2. Persentase akurasi pada objek berjarak 50 cm dan 30 cm

Dari hasil pengujian terlihat bahwa sistem *counting* sudah berjalan cukup baik, meskipun terlihat ada beberapa data yang memiliki kesalahan. Pada pengujian pertama terdapat dua kesalahan data, yaitu pada objek ke-9 dan objek ke-10. Ternyata pada saat itu terlihat pada aplikasi Blynk sistem terputus (*disconnected*) yang menyebabkan data tidak terekam dalam sistem. Tingkat kesalahan relatif terhadap hasil pengujian mencapai 16%.

Pada pengujian kedua hasil terlihat lebih baik dan akurat. Dilihat dari tabel 2 dan gambar 2, sistem sudah bisa mendeteksi jumlah penumpang dengan akurasi 100%.

KESIMPULAN

Berdasarkan data hasil pengujian sistem *counting* dan *monitoring* sudah berjalan dengan cukup baik dan akurat. Sistem mampu mendeteksi keluar-masuknya objek dengan akurasi mencapai 83 % untuk jarak benda 50 cm dan 100 % untuk jarak benda 30 cm, kemudian menampilkannya pada aplikasi Blynk. Adapun kendala yang dihadapi adalah beberapa kali sistem *disconnected* sehingga akan ada data yang tidak terekam dalam sistem dan alat hanya mampu mendeteksi satu objek yang melintas pada satu waktu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof.Dr.Ing. Mitra Djamal, Nina Siti Aminah, M.Si., beserta asisten sebagai pengampu mata kuliah Sistem Instrumentasi, FMIPA ITB yang memberikan dukungan finansial atas penulisan artikel ini serta Laboratorium Elektronika yang telah menyediakan fasilitas.

REFERENSI

1. Vincent, James. The Verge. <https://www.theverge.com/2016/8/25/12637822/self-driving-taxi-first-public-trial-singapore-nutonomy> [diakses 2017.05.29 17.25]
2. Chen, Q., Gao, M., Ma, J., Zhang, D., Ni, L.M. and Liu, Y. (2008) 'MOCUS: moving object counting using ultrasonic sensor networks', *Int. J. Sensor Networks*, Vol. 3, No. 1, pp.55–65.
3. F. Schwartz, Performance of Narrow Field, Passive, Infra-Red Intrusion Detector, *Proceedings of The Society of Photo-Optical*, Sep. 1972, pp. 51-56
4. Anonym. *Ultrasonic Ranging Module HC-SR04*. ElecFreaks. <http://www.micropik.com/PDF/HCSR04.pdf> [diakses 2017.05.29 17.05]